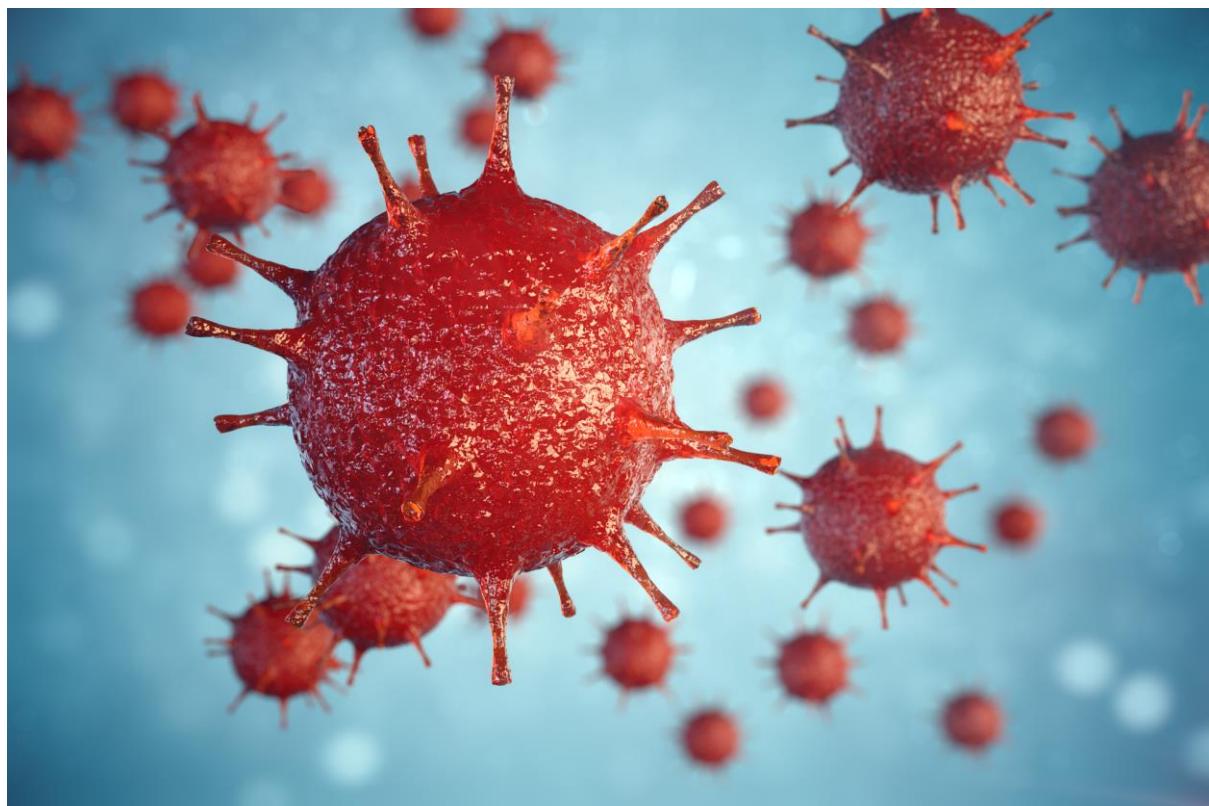


QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



PRÊTS POUR LA PROCHAINE PANDÉMIE ?

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves de première année du deuxième cycle. Science, Technologie.	« Prêts pour la prochaine pandémie ? » (Magazine Québec Science, volume 58, numéro 3, octobre-novembre 2019, pages 34-41), rédigé par la journaliste Marine Corniou.

FICHE TECHNIQUE

OBJECTIFS

Québec Science au secondaire propose des documents pédagogiques afin d'arrimer le programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) à l'actualité scientifique. Vous pourrez discuter en classe d'enjeux de société et de nouvelles découvertes, tout en suivant la progression des apprentissages.

L'équipe de Québec Science espère de tout cœur que ces documents vous seront utiles.

CONCEPTS ABORDÉS

Selon la progression des apprentissages

Univers vivant

D. Systèmes

2. Systèmes respiratoire et circulatoire
 - b. Fonctions des constituants du sang
 - i. Décrire la fonction principale du plasma (transport des éléments solubles et figurés du sang)
 - ii. Nommer les éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes sanguines)
 - iii. Décrire la fonction principale des éléments figurés du sang
 - d. Système circulatoire
 - i. Identifier les principales parties du système circulatoire (cœur, types de vaisseaux, voies de circulation pulmonaire et systémique)
 - ii. Expliquer le rôle du système circulatoire (transport et échange des gaz, des nutriments et des déchets)
 - iii. Décrire la fonction des principales parties du système circulatoire (cœur, artères et veines, capillaires)
 - e. Système lymphatique
 - i. Nommer les principales parties du système lymphatique (lymph, anticorps)
 - ii. Expliquer le rôle du système lymphatique (circulation des anticorps hors des vaisseaux sanguins)
 - iii. Décrire deux moyens qui permettent d'acquérir l'immunité active (production d'anticorps et vaccination)

Univers technologique

F. Biotechnologie

- a. Procédés
 - ii. Fabrication d'un vaccin
 - Décrire le procédé de fabrication d'un vaccin

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Le Laboratoire national de microbiologie (LNM) de l'Agence de la santé publique du Canada est le laboratoire le plus sécurisé du Canada. Situé à Winnipeg, ce laboratoire étudie des microorganismes potentiellement très dangereux afin de se préparer à l'éventualité d'une épidémie.

En étudiant les virus et bactéries les plus menaçants, le laboratoire s'organise pour affronter des virus encore inconnus mais qui pourraient avoir un impact majeur sur la santé mondiale.

FONCTIONNEMENT

Commencez par une lecture individuelle du texte. Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève. Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer. À la suite de cette SAÉ ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

SUGGESTION D'AMORCE

Qu'est-ce qu'un virus ?

Comment peut-on se protéger d'un virus ? Quelles sont les mesures pouvant être mises de l'avant pour se protéger d'un virus respiratoire ? Peut-on prévoir l'arrivée d'un nouveau virus ?

Animer une discussion sur les différents virus (EBOLA, COVID-19, SRAS), leur impact sur la santé et les façons de prévenir et guérir de telles infections.

CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

En 2019, la journaliste Marine Corniou a visité le Laboratoire national de microbiologie (LNM) de l'Agence de la santé publique du Canada. Ce laboratoire a une mission défensive importante :

« [...] il s'agit du point névralgique de la riposte nationale contre les maladies infectieuses. Et de notre rempart le plus solide contre les épidémies de toutes sortes, même les plus exotiques qui se tiennent pour l'instant à distance du pays »

En 2020, le coronavirus SARS-CoV-2 a provoqué une pandémie de la maladie infectieuse Covid-19. Le LNM est un acteur mondial majeur et tente, en compagnie de la communauté scientifique mondiale, de mieux comprendre cette maladie et d'éventuellement développer un vaccin contre ce virus.

1. Rappel premier cycle

On considère souvent la cellule comme étant l'unité fondamentale à la base du vivant. Les êtres vivants sont formés d'une seule ou de plusieurs cellules. Parmi les points suivants, lesquels sont des arguments qui justifient de considérer les virus comme des êtres non-vivants ?

- a. Un virus n'est pas composé de cellule(s)
- b. Un virus ne contient pas de matériel génétique (ADN ou ARN)
- c. Un virus ne peut pas se reproduire par lui-même

A et C. Le virus possède son propre matériel génétique

1 2

2. Dans de nombreux cas, les personnes atteintes de la COVID-19 rétablissent de la maladie sans l'aide d'un traitement. En effet, le corps humain dispose de systèmes lui permettant de combattre les infections et envahisseurs de tous genres.

Parmi les systèmes suivants, lesquels sont des systèmes jouant un rôle clé dans la défense contre un virus ?

- a. Le système circulatoire
- b. Le système excréteur
- c. Le système lymphatique
- d. Le système digestif

Le système lymphatique et le système circulatoire

1 2

3. Le système circulatoire est particulièrement important puisqu'il permet la circulation du sang dans tout le corps. Dans le sang, on retrouve du plasma ainsi que de nombreux éléments figurés qui ont tous des rôles importants à jouer.

a. Quel est le rôle du plasma ?

Le plasma est une composante liquide qui permet le déplacement des éléments figurés

1 2

b. On peut facilement trier les éléments figurés en fonction de leur apparence. Associe les éléments figurés à la bonne description physique.

Élément figuré		Apparence physique
Érythrocyte (globule rouge)	0	Fragment de cellule sans noyau et de forme très variable
Leucocyte (globule blanc)	0	Cellule sans noyau en forme de beigne
Plaquette	0	Cellule avec un noyau en général de forme arrondie

Érythrocyte - Cellule sans noyau en forme de beigne

Leucocyte - Cellule avec un noyau en général de forme arrondie

Plaquette - Fragment de cellule sans noyau et de forme très variable

1 2 3

c. Parmi ces éléments, lequel est responsable de la réponse immunitaire ?

Les leucocytes

1

4. En plus de circuler dans le sang, les globules blancs circulent également dans la lymphe. Au même titre que le sang, la lymphe est un liquide qui permet de faire circuler des éléments du système immunitaire dans différentes régions du corps.

Même si les deux systèmes ont notamment comme rôle de véhiculer les globules blancs vers les sites d'intérêt, ces deux systèmes sont très différents. Complète le tableau comparatif suivant en indiquant si cet élément est présent ou non dans le système lymphatique.

Système circulatoire	Système lymphatique
Globules blancs (leucocytes)	Oui
Globules rouges et de plaquettes	Non
Milieu liquide	Oui
Anticorps	Oui
Organe qui pompe le liquide (cœur)	Non
Vaisseaux (veines et artères)	Oui

0.5 points par bonne réponse

0.5 1 1.5 2 2.5 3

5. Le système immunitaire, qui comprend tous les éléments du système lymphatique ainsi que des éléments du système circulatoire comme les globules blancs, est le système responsable de la défense du corps. En présence d'un intrus, comme par exemple un virus, ce système entraînera plusieurs réponses afin de neutraliser le corps inconnu.

Il existe deux types de mécanismes permettant aux humains de se défendre contre des agents pathogènes ; des mécanismes de défense spécifique et des mécanismes de défense non spécifique.

Vrai ou faux ? Si l'énoncé est faux, corrige-le.

- a. Un mécanisme de défense spécifique, aussi appelé immunité, permet à notre corps de se protéger contre un antigène en particulier.

Vrai

- b. Un antigène est une substance qui est produite par les leucocytes afin de reconnaître un anticorps particulier.

Faux ; un anticorps est une substance produite afin de reconnaître un antigène particulier

- c. La défense spécifique est innée, on ne doit pas la développer.

Faux ; la défense spécifique doit être développée (par contact direct avec l'antigène ou par la vaccination).

- d. Les mécanismes de défense non spécifique vont réagir de façon différente selon l'antigène reconnu.

Faux ; un mécanisme non spécifique réagit toujours de la même façon

- e. La peau est une structure qui permet au corps de se protéger de façon non spécifique.

Vrai

- f. Les globules blancs agissent seulement lors des mécanismes de défense spécifiques.

Faux, ils agissent lors de la défense spécifique et non spécifique

1 2 3 4 5 6

6. Face à une situation de pandémie, l'une des priorités est le développement d'un vaccin contre l'agent infectieux. Il s'agit d'un long processus qui requiert un énorme travail de la communauté scientifique mondiale.



- a. À quel type de mécanisme de défense associe-t-on la vaccination ?

- i. Défense spécifique (immunité)
ii. Défense non spécifique

1

b. Complète la phrase suivante :

Lorsque les globules blancs sont mis en contact avec un agent infectieux (par exemple un virus), les globules blancs peuvent défendre notre corps en détruisant/phagocytant l'agent infectieux ou en produisant des anticorps pour le neutraliser.

1 point par bonne réponse

1 2

c. La vaccination permet à une personne de développer son système immunitaire afin de se défendre contre un agent infectieux. On injecte dans le système circulatoire du patient un agent infectieux qui est sans danger.

En utilisant les termes « système immunitaire », « anticorps » et « antigène », explique comment fonctionne la vaccination.

Lorsque l'on injecte l'agent infectieux dans le système circulatoire du patient, celui-ci induit une réponse du système immunitaire (1). Le système produit des anticorps (1) spécifiques à l'agent infectieux. Ces anticorps pourront reconnaître les antigènes (1) portés par l'agent infectieux.

1 2 3

d. Quand notre corps est mis en contact avec un agent infectieux pour une deuxième fois, la réponse immunitaire est souvent beaucoup plus rapide et plus forte.

Explique dans tes mots pourquoi le système immunitaire est plus efficace face à un agent infectieux qu'il a déjà rencontré.

À la première rencontre, le système immunitaire ne dispose pas des anticorps pour reconnaître les antigènes qui lui sont présentés. (1)

À la deuxième rencontre, comme les leucocytes ont déjà produit des anticorps, la réponse est plus rapide et efficace puisque les antigènes sont rapidement reconnus. (1)

1 2

/27

POUR ALLER PLUS LOIN

Le dossier sur la pandémie se termine avec une triste citation de Tedros A. Ghebreyesus, directeur général de l'OMS :

« Un virus respiratoire grave serait une catastrophe. Le monde n'est pas prêt à se défendre contre une telle maladie. »

Pourquoi ce type de virus serait plus grave qu'un virus s'attaquant par exemple aux muscles ?

Comment un virus respiratoire se transmet-il ? Comment peut-il voyager ?

Quels sont les organes composants le système respiratoire ?

Renseigne-toi sur les différents types de virus et leur transmission.

Conçu et réalisé grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.

Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique